

## C-11 枚巻軽量高圧酸素室の試作

東京大学工学部 渡辺 茂・井筒正夫  
東大中央手術部 高木忠信・古田昭一・吳 大順

昭和41年度高気圧環境療法研究会および昭和42年度医学総会において発表し  
たように、耐圧力3  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ 、使用圧力1.2  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ の枚巻軽量高圧酸素室は、臨  
床に使用され、その効果を確認することができた。

実際使用の経験に基づき、使用時にあける便利さの改善、耐圧力の増大を目標  
として、5号器～8号器を試作し、耐圧力試験を行なったのでその結果を報告する。

### 総合的耐圧試験および破壊情況

まず5号、7号について、水を用いて使用圧力2.5  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ を目標とする耐圧試験を行なった。試験の結果5号、7号とも圧力3  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ にて金属フランジ部と、ゴム布袋体の接合部より漏水した。

つぎに、金属フランジ部とゴム袋体接合部を強化し、再び耐圧試験を行なった。この結果5号は、圧力3.4  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ において袋体カタラ方向にさけ破裂した。また7号は圧力4  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ で金属フランジ部と袋体の接合部が急激にさけられ、これより漏水した。

### 袋体の強さに関する所見

この軽量高圧酸素室に使用している袋体は、ビニロン布(平織)にネオプレンゴムを引いたもので、その強さはタラ糸方向92  $\text{kg}/\text{cm}$ 、ヨコ糸方向強さ85  $\text{kg}/\text{cm}$ であるとされている。しかし実験はこのデータと異なり、5号器の破裂時圧力より布の強さを逆算すると、 $86 \text{ kg}/\text{cm} \times \frac{1}{2} = 44 \text{ kg}/\text{cm}$ となつて小さい値を得た。

また袋体1枚で作った行なった耐圧試験では圧力2.5  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ でタラ方向にさけたので、このとき布の強度を逆算すると64  $\text{kg}/\text{cm}$ となる。

これら破裂により得た布の強さより7号器が破裂する圧力を推算すると4.3  $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ ととなり、布の強さは1枚当り37  $\text{kg}/\text{cm}$ となる。

以上の実験から明らかになつて来たのはつぎの通りである。すなわち、布を重ね合せた袋体を作ったとき、布を重ね合せ数だけ強さが算術的に増加しないのは、布を重ね合せにより応力の集中が起るためと考えられる。

### 鏡板およびフランジ部の強さに関する所見

フランジ部は金属(軟鋼)、鏡板と本体との接合は、コの字型の金具(軟鋼)、のぞき窓兼鏡板は厚さ20 mmの透明アクリル樹脂を使用し、鏡板とフランジ中間に合成ゴム製パッキンを介在させ気密を保たせている。

強度的に最も弱いアクリル樹脂製鏡板は、厚さ20 mmで、計算による強さは、真

表1 枚巻軽量高圧酸素室の主な仕様

酸素室番号	ゴム引布袋体	直径	長さ	重量 (本体)	M.E用電気 回路
5号	合成ゴム引布 2枚重ね合せ	50 $\text{cm}$	209 $\text{cm}$	32 $\text{kg}$	20本
6号	2枚	50 $\text{cm}$	209 $\text{cm}$	32 $\text{kg}$	20本
7号	3枚	50 $\text{cm}$	209 $\text{cm}$	38 $\text{kg}$	20本
8号	3枚	50 $\text{cm}$	209 $\text{cm}$	38 $\text{kg}$	20本

圧約  $9 \text{ kg/cm}^2$  に耐え得る。なお1号器で厚さ  $10 \text{ mm}$  のアクリル樹脂錠剤を使用し下  
 が内圧  $2.5 \text{ kg/cm}^2$  でも破壊しなかつた。計算と実験とから、厚さ  $20 \text{ mm}$  のものを用  
 いれば約  $7 \text{ kg/cm}^2$  の内圧には充分耐え得ることを確認しうることを加へる。

また5号器に2内圧  $1 \text{ kg/cm}^2$  で連続6時間内の耐圧試験を行つたが各部ともほとん  
 ど寸法の変化なく、袋体の直径および長さ約  $2 \sim 3 \text{ mm}$  増加を見られた程度であつた。

### 結論

約3年近くの年月にわたり、試作をくり返し、研究を行つてきたが、目標とする  
 とここの耐圧力  $9 \text{ kg/cm}^2$ 、使用圧力  $2.5 \text{ kg/cm}^2$  でありたいが可能な軽量高压酸素室の  
 完成にはいたることができなかったが、いままでの実験により、才5号、才6号任  
 称のものを使用圧力  $1.2 \text{ kg/cm}^2$ 、才7号、才8号任称のものを使用圧力  $1.5 \text{ kg/cm}^2$  で  
 は何んの不慮もなく実用しうることを確認した。

こんご耐圧力、使用圧力については、当初の目標としてものを作り上げらる予定で  
 ある。また経年変化も日下年月をかりに続行してゐる。

### 附記

この研究は昭和40年度厚生省新医療技術研究費補助金の一部による研究を基と  
 してなつたものである。

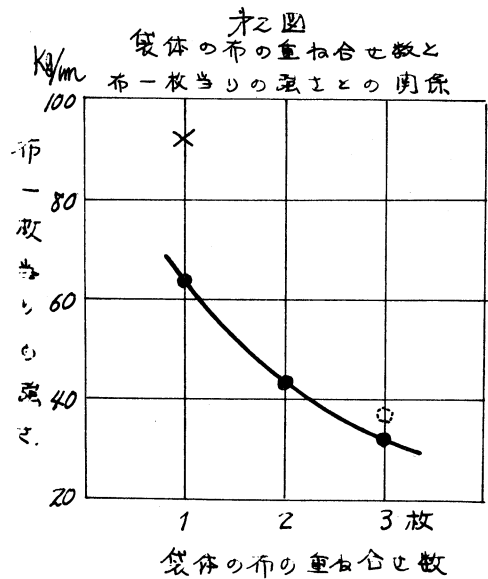
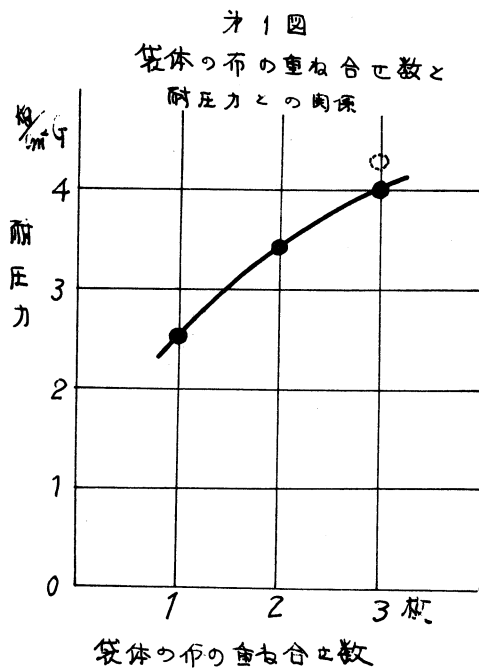


写真 1.  
 内圧力  $3.4 \text{ kg/cm}^2$  で破裂し、しつくりかえつた  
 5号器 又于方向のせり目が見える。

